

TỪ THÔNG

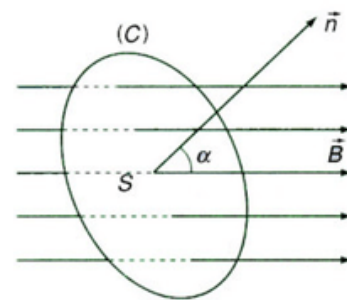
HIỆN TƯỢNG CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ (BUỔI 1)

Fanpage Live: <https://www.facebook.com/vuihocvn.thpt>Đăng ký khóa học: <http://vuihoc.vn/thpt>

I. TÓM TẮT KIẾN THỨC

1. Từ thông

- Xét một vòng dây dẫn kín (C) diện tích S, đặt trong từ trường đều \vec{B} . Vẽ vectơ pháp tuyến \vec{n} của S.
- Từ thông qua diện tích S: $\Phi = BS \cos(\vec{B}, \vec{n})$.
- Đơn vị từ thông là vécbe (Wb): $1\text{Wb} = 1\text{T} \cdot 1\text{m}^2$.
- Người ta dùng khái niệm từ thông để diễn tả số đường sức từ xuyên qua một diện tích nào đó.



2. Hiện tượng cảm ứng điện từ

- Mỗi khi từ thông qua mạch kín (C) biến thiên thì trong mạch kín (C) xuất hiện một dòng điện gọi là dòng điện cảm ứng. Hiện tượng xuất hiện dòng điện cảm ứng trong (C) gọi là hiện tượng cảm ứng điện từ.
- Hiện tượng này chỉ tồn tại trong khoảng thời gian từ thông qua cuộn dây dẫn kín biến thiên.
- Suất điện động xuất hiện khi có sự biến đổi từ thông qua mạch gọi là suất điện động cảm ứng.

3. Định luật Lenz

- Dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch kín có chiều sao cho từ trường do nó sinh ra có tác dụng chống lại sự biến thiên của từ thông qua mạch kín đó.

4. Định luật Faraday về suất điện động cảm ứng

- Là những đường mô tả từ trường, sao cho tiếp tuyến tại bất kì điểm nào trên đường sức từ đều có phương, chiều trùng với phương, chiều của vectơ cảm ứng từ tại điểm đó.

- Định luật Faraday: Độ lớn suất điện động cảm ứng tỉ lệ thuận với tốc độ biến thiên từ thông qua mạch.

$$|e_c| = k \left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

Trong hệ SI, hệ số tỉ lệ $k = 1$.

- Kết hợp với định luật Lenz trong trường hợp khung dây có N vòng dây:

$$e_c = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

Với N là số vòng dây và $\left| \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$ là tốc độ biến thiên của từ thông qua mạch kín.

II. CÁC DẠNG BÀI TẬP

PHẦN 1. Câu trắc nghiệm nhiều phương án lựa chọn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 16. Mỗi câu hỏi thí sinh chỉ chọn một phương án.

Câu 1: Một mạch kín phẳng có diện tích S được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ \vec{B} vuông góc với mặt phẳng chứa mạch. Từ thông qua diện tích S được tính bằng công thức nào sau đây?

- A. $\Phi = B^2 S^2$. B. $\Phi = BS$. C. $\Phi = B^2 S$. D. $\Phi = BS^2$.

Câu 2: Từ thông qua một diện tích S **không** phụ thuộc yếu tố nào sau đây?

- A. Độ lớn cảm ứng từ.
B. Diện tích đang xét.
C. Nhiệt độ môi trường.
D. Góc tạo bởi pháp tuyến và vectơ cảm ứng từ.

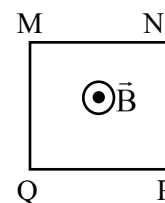
Câu 3: Trong hệ đơn vị SI, đơn vị của từ thông là

- A. Jun (J). B. Niu-ton (N). C. Vêbe (Wb). D. Oát (W).

Câu 4: Từ thông gửi qua tiết diện S của khung dây lớn nhất khi

- A. khung dây song song với đường sức từ. B. khung dây vuông góc với đường sức từ.
C. khung dây hợp với đường sức góc 45° . D. khung dây hợp với đường sức góc 30°

Câu 5: Một khung dây kín MNPQ đặt cố định trong từ trường đều. Hướng của từ trường \vec{B} vuông góc với mặt phẳng khung dây như hình. Biết vectơ pháp tuyến \vec{n} của mặt phẳng khung dây cùng chiều \vec{B} . Khi từ thông qua diện tích khung dây tăng đều theo thời gian thì trong khung



- A. không xuất hiện dòng điện cảm ứng.
- B. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MQPNM.
- C. xuất hiện dòng điện cảm ứng có chiều MNPQM.
- D. có dòng điện cảm ứng xoay chiều hình sin.

Câu 6: Cho một vòng dây dẫn kín dịch chuyển lại gần một nam châm thì trong vòng dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng. Đây là hiện tượng cảm ứng điện từ. Bản chất của hiện tượng cảm ứng điện từ này là quá trình chuyển hóa

- A. điện năng thành hóa năng.
- B. cơ năng thành quang năng.
- C. điện năng thành quang năng.
- D. cơ năng thành điện năng.

Câu 7: Dòng điện cảm ứng trong mạch kín có chiều

- A. sao cho từ trường cảm ứng có chiều chống lại sự biến thiên từ thông ban đầu qua mạch.
- B. hoàn toàn ngẫu nhiên.
- C. sao cho từ trường cảm ứng luôn cùng chiều với từ trường ngoài.
- D. sao cho từ trường cảm ứng luôn ngược chiều với từ trường ngoài.

Câu 8: Một vòng dây kín nằm trong mặt phẳng vuông góc với các đường cảm ứng từ. Nếu độ lớn cảm ứng từ tăng 3 lần thì từ thông qua vòng dây

- A. tăng 9 lần.
- B. giảm 3 lần.
- C. tăng 3 lần.
- D. giảm 9 lần.

Câu 9: Chọn phát biểu **sai** khi nói về từ thông:

- A. Từ thông có giá trị đại số.
- B. Đơn vị của từ thông là Vêbe (Wb).
- C. Từ thông qua diện tích S không phụ thuộc vào cảm ứng từ của từ trường.
- D. Từ thông là đại lượng vô hướng.

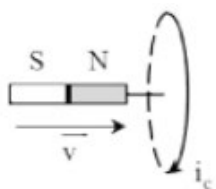
Câu 10: Cách làm nào dưới đây có thể tạo ra suất điện động cảm ứng?

- A. Nối hai cực của pin vào hai đầu thanh kim loại.
- B. Kéo khung dây chuyển động tịnh tiến trong từ trường đều.
- C. Đưa một cực của ắc quy từ ngoài vào trong cuộn dây dẫn.
- D. Đưa một nam châm từ ngoài vào trong một cuộn dây dẫn.

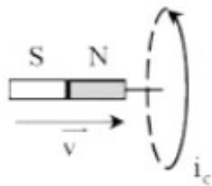
Câu 11: Suất điện động cảm ứng của mạch tỉ lệ thuận với

- A. điện trở của mạch.
- B. từ thông cực đại qua mạch.
- C. cường độ dòng điện chạy qua mạch.
- D. tốc độ biến thiên từ thông qua mạch.

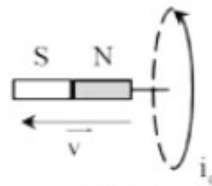
Câu 12: Hình vẽ nào sau đây xác định đúng chiều dòng điện cảm ứng khi cho nam châm dịch chuyển lại gần hoặc ra xa vòng dây kín?



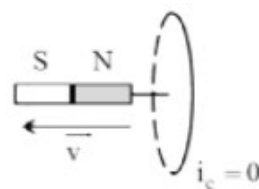
Hình A



Hình B



Hình C



Hình D

- A. Hình A.
- B. Hình B.
- C. Hình C.
- D. Hình D.

Câu 13: Một vòng dây dẫn kín, phẳng được đặt trong từ trường đều. Trong khoảng thời gian 0,04 s, từ thông qua vòng dây giảm đều từ giá trị $6 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ về 0 thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây có độ lớn là

- A. 0,12 V.
- B. 0,15 V.
- C. 0,30 V.
- D. 0,24 V.

Câu 14: Cho từ thông qua một vòng dây dẫn kín biến thiên một lượng $\Delta\Phi$ trong khoảng thời gian 0,2 s thì suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung có độ lớn 6 V. Độ lớn của $\Delta\Phi$ bằng

- A. 1,0 Wb.
- B. 1,2 Wb.
- C. 30 Wb.
- D. 0,13 Wb.

Câu 15: Một vòng dây dẫn kín, phẳng có diện tích 10 cm^2 . Vòng dây được đặt trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ hợp với vectơ pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây một góc 60° và có độ lớn là $1,5 \cdot 10^{-4} \text{ T}$. Từ thông qua vòng dây dẫn này có giá trị là

- A. $1,3 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$.
- B. $1,3 \cdot 10^{-7} \text{ Wb}$.
- C. $7,5 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$.
- D. $7,5 \cdot 10^{-4} \text{ Wb}$.

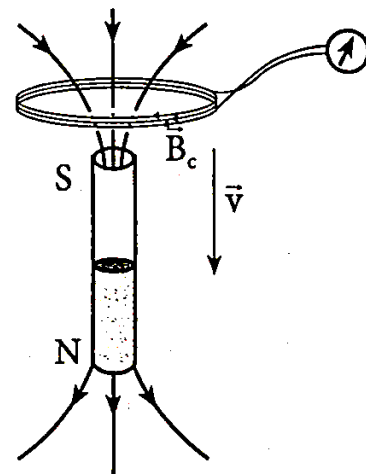
Câu 16: Một ống dây hình trụ dài gồm 100 vòng dây, diện tích mỗi vòng dây $S = 100 \text{ cm}^2$. Ống dây có điện trở $R = 16 \Omega$, hai đầu nối đoạn mạch và được đặt trong từ trường đều có véc tơ cảm

ứng từ song song với trục của ống dây và có độ lớn tăng đều 10^2 T/s . Công suất tỏa nhiệt trên ống dây là

- A. 625 W. B. 725 W. C. 552 W. D. 400 W.

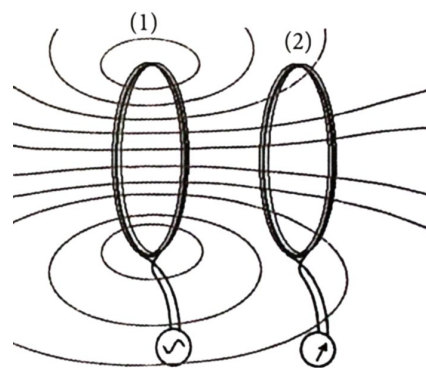
PHẦN 2. Câu trắc nghiệm đúng sai. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 3. Trong mỗi ý a), b), c), d) ở mỗi câu, thí sinh chọn Đúng hoặc Sai.

Câu 1: Nối hai đầu cuộn dây dẫn kín với điện kế và cho chuyển động rơi tự do qua một nam châm. Biết cảm ứng từ, đường sức từ của nam châm được mô tả như hình vẽ và khi bắt đầu chuyển động, kim điện kế chỉ vạch số 0.



- a) Cuộn dây rơi tự do nên kim điện kế không bị lệch khỏi vạch số 0 khi đi qua đầu trên của nam châm.
- b) Thời điểm cuộn dây rơi đến giữa nam châm thì kim điện kế bị lệch xa nhất khỏi vạch số 0.
- c) Thời điểm cuộn dây rơi ra khỏi đầu dưới của nam châm thì kim điện kế chỉ vạch số 0.
- d) Chiều dòng điện cảm ứng xuất hiện tại thời điểm cuộn dây đi vào nam châm và cuộn dây đi ra khỏi nam châm là như nhau.

Câu 2: Đặt hai cuộn dây dẫn kín cạnh nhau như hình. Một cuộn nối với nguồn điện, một cuộn nối với điện kế. Khi không có dòng điện chạy trong cuộn dây thì kim điện kế chỉ vạch số 0.



- a) Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện xoay chiều.
- b) Kim điện kế bị lệch khỏi vạch số 0 khi nguồn điện là nguồn điện một chiều.
- c) Mắc cuộn dây (1) với nguồn điện một chiều và dịch chuyển cuộn dây ra xa thì kim điện kế vẫn không bị lệch khỏi vạch số 0.
- d) Mắc cuộn dây (1) với nguồn một chiều và dùng tay bóp bẹp cuộn dây (2) thì kim điện kế sẽ bị lệch khỏi vạch số 0.

Câu 3: Một vòng dây nằm yên trong từ trường đều. Độ lớn của cảm ứng từ đang tăng nên tạo ra dòng điện cảm ứng trong vòng dây. Cường độ dòng điện cảm ứng lớn hơn khi

- a) tăng tốc độ tăng của cảm ứng từ
- b) thay vòng dây bằng một vòng dây có điện trở tương tự nhưng có đường kính nhỏ hơn.
- c) thay vòng dây bằng một vòng dây có điện trở tương tự nhưng có đường kính lớn hơn.
- d) giữ vòng dây sao cho mặt phẳng của nó song song với cảm ứng từ.

PHẦN 3. Câu trắc nghiệm trả lời ngắn. Thí sinh trả lời từ câu 1 đến câu 6.

Câu 1: Một vòng dây có diện tích 2dm^2 được đặt trong một từ trường đều $B = 0,3\text{ T}$ thì từ thông gửi qua vòng dây là $3 \cdot 10^{-3}\text{ Wb}$. Tính góc hợp bởi giữa pháp tuyến của mặt phẳng vòng dây và vectơ cảm ứng từ \vec{B} theo đơn vị độ.

Câu 2: Hai khung dây tròn có mặt phẳng song song với nhau và đặt trong từ trường đều. Vòng dây 1 có đường kính 20 cm và từ thông qua nó là 30 mWb. Khung dây 2 có đường kính 40 cm. Từ thông qua nó là bao nhiêu miliWebe (mWb)?

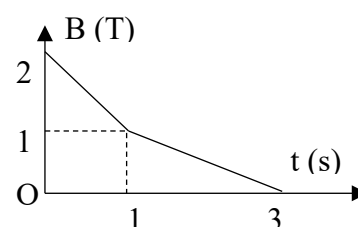
Sử dụng dữ kiện sau để trả lời câu 3 và câu 4:

Một cuộn dây dẫn phẳng có 2000 vòng đặt trong từ trường đều sao cho các đường sức từ vuông góc với mặt phẳng cuộn dây. Diện tích phẳng mỗi vòng dây $S = 0,5\text{dm}^2$. Cảm ứng từ tăng đều từ 0,2 T đến 0,4 T trong 0,1 s.

Câu 3: Độ lớn suất điện động xuất hiện trong cuộn dây là bao nhiêu Vôn?

Câu 4: Hai đầu cuộn dây được nối với mạch ngoài là điện trở $R = 10\Omega$. Coi điện trở của cuộn dây và dây nối không đáng kể. Cường độ dòng điện chạy qua điện trở là bao nhiêu Ampe?

Câu 5: Một vòng dây kín đặt trong từ trường đều sao cho mặt phẳng khung vuông góc với đường sức từ. Gọi e_1 và e_2 là suất điện động cảm ứng trong khoảng thời gian từ 0 s đến 1 s và từ 1 s đến 3 s. Tỷ số giữa suất điện động cảm ứng e_2 và e_1 là bao nhiêu?



Câu 6: Đặt một vòng dây hình vuông cạnh a vuông góc với các đường sức từ trong một từ trường đều. Nếu kéo vòng dây trên thành một hình chữ nhật có chiều rộng là $0,5a$ sao cho vòng dây vẫn vuông góc với đường sức từ thì tỉ số từ thông lúc sau so với lúc trước là bao nhiêu?